

PAT-NO: JP411003811A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 11003811 A

TITLE: RARE EARTH BONDED MAGNET AND ITS  
MANUFACTURE

---

PUBN-DATE: January 6, 1999

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

KOIKE, YOSHIYASU

ANPO, TAKESHI

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

KK DAIDOO DENSHI

COUNTRY

N/A

APPL-NO: JP09169606

APPL-DATE: June 10, 1997

INT-CL (IPC): H01F001/08, B22F003/24 , C25D007/00 ,  
H01F041/02

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide high  
corrosion-resistance and to improve  
mechanical strength.

SOLUTION: A magnet main body 12 of a rare earth boned magnet 10 is obtained by adding a resin binder to the powder of magnetic material comprising rare earth element for kneading, which is injection molded or compression molded to a specified shape. Such void parts 14 as hole or groove communicating with the surface of the magnet main body 12 are filled and coated with such metal powder 16 as aluminum or nickel. The entire surface of the magnet main body 12 including filled/coated parts with the metal powder 16 is coated with such metal plating layer 18 as nickel.

COPYRIGHT: (C)1999,JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-3811

(43) 公開日 平成11年(1999) 1月6日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

識別記号

F I

H 0 1 F 1/08

H 0 1 F 1/08

A

B 2 2 F 3/24

C 2 5 D 7/00

K

C 2 5 D 7/00

H 0 1 F 41/02

G

H 0 1 F 41/02

B 2 2 F 3/24

1 0 2

審査請求 未請求 請求項の数 6 F D (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平9-169606

(22) 出願日 平成9年(1997) 6月10日

(71) 出願人 595181210

株式会社ダイドー電子

岐阜県中津川市茄子川1642番地の144

(72) 発明者 小池 吉康

神奈川県茅ヶ崎市菱沼1-15-11

(72) 発明者 安保 武志

愛知県春日井市南下原町329-1

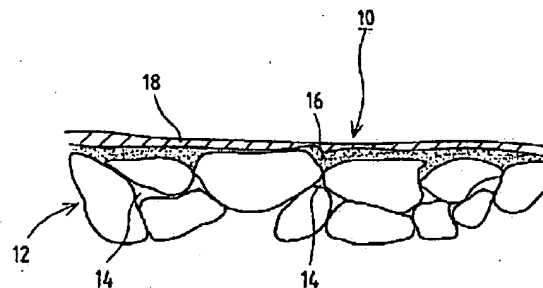
(74) 代理人 弁理士 山本 喜幾

(54) 【発明の名称】 希土類ボンド磁石およびその製造方法

(57) 【要約】

【課題】 高い耐食性が得られ、かつ機械的強度を向上させる。

【解決手段】 希土類ボンド磁石10の磁石本体12は、希土類元素を含む磁性材料の粉末に樹脂バインダーを添加して混練したものを、所要形状に射出または圧縮成形することにより得られる。磁石本体12の表面に連通する空孔や溝等の空隙部14は、アルミニウムやニッケル等の金属粉末16で充填・被覆される。金属粉末16による充填・被覆部を含む磁石本体12の表面全体は、ニッケル等の金属メッキ層18で被覆される。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 希土類磁石粉末と樹脂バインダーとを所要の割合で混合した混合物の成形体からなる多孔質な磁石本体の空隙部が金属粉末で充填・被覆されると共に、前記金属粉末の充填・被覆部を含む磁石本体の表面全体が金属メッキ層で被覆されていることを特徴とする希土類ボンド磁石。

【請求項2】 前記金属粉末はニッケル粉末である請求項1記載の希土類ボンド磁石。

【請求項3】 前記金属粉末はアルミニウム粉末である請求項1記載の希土類ボンド磁石。

【請求項4】 前記金属メッキ層はニッケルメッキ層である請求項1～3の何れかに記載の希土類ボンド磁石。

【請求項5】 希土類磁石粉末と樹脂バインダーとを所要の割合で混合した混合物の成形体からなる多孔質な磁石本体の空隙部に金属粉末を充填・被覆する工程を行なった後、前記金属粉末の充填・被覆部を含む磁石本体の表面全体を金属メッキ層で被覆する工程を行なうことを特徴とする希土類ボンド磁石の製造方法。

【請求項6】 希土類磁石粉末と樹脂バインダーとを所要の割合で混合した混合物の成形体からなる多孔質な磁石本体を、金属粉末を添加したカップリング剤の溶液中に浸漬することで該磁石本体の空隙部や表面に金属粉末を付着させる工程を行なった後、前記磁石本体の空隙部や表面に、プラストメディアの打撃力によって更に金属粉末を充填・被覆する工程を行ない、次いで前記金属粉末の充填・被覆部を含む磁石本体の表面全体を金属メッキ層で被覆する工程を行なうことを特徴とする希土類ボンド磁石の製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、希土類ボンド磁石およびその製造方法に関し、更に詳細には、空隙部に金属粉末が充填・被覆された磁石本体の表面全体を、更に金属メッキ層で被覆した希土類ボンド磁石およびその製造方法に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】Sm、Nd、Pr等の希土類元素の1種または2種以上を含む磁性材料の粉末と樹脂バインダーとを所要の割合で混合した混合物を射出成形または圧縮成形して得られる希土類ボンド磁石が、例えばモータのロータ等に好適に使用されている。しかるに、希土類ボンド磁石は、酸化し易い原料成分を含んでいるため、その表面が素地のままでは経時的に錆が発生し易く、モータ部品等にそのまま使用すると、耐久性の低下や故障の原因を招くことになる。そこで、錆止めのために希土類ボンド磁石の表面を、スプレー塗装、電着塗装または浸漬塗装等によって樹脂被膜で被覆する対策が一般に採られている。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、樹脂被膜で表面を被覆した希土類ボンド磁石を用いた製品においては、その機械的強度が低く、組立工程中に樹脂被膜が損傷したり、運搬時に誤って落したときに簡単に破損してしまう等の難点が指摘される。そこで、機械的強度を向上させるべく、樹脂被膜に代えて金属メッキ層を希土類ボンド磁石の表面に被覆することが提案される。しかし、表面に連通する空孔や溝等の空隙部の多いポーラスな希土類ボンド磁石に金属メッキ層を被覆する場合は、表面洗浄剤やメッキ液が空隙部に侵入して残留し、これによって溶損もしくは発錆を招くおそれがあり、直に金属メッキ層を施すことは極めて困難であった。

【0004】なお、ポーラスな希土類ボンド磁石の空隙部に侵入、残留しても無害なメッキ液を選定したり、下地コーティングを施した後にメッキする方法が提案される。しかし、メッキ液のpH調整や完全な無害化は困難であり、また下地コーティングを施すことにより成膜効率が低下する難点がある。しかも、下地の厚みのばらつきがメッキ層の不安定要素となるため、充分な厚みの下地コーティングを施せば、更にメッキ層を被覆する必要はなくなるという矛盾も指摘される。

## 【0005】

【発明の目的】本発明は、前述した従来の技術に内在している前記欠点に鑑み、これを好適に解決するべく提案されたものであって、高い耐食性が得られ、かつ機械的強度を向上し得る新規な希土類ボンド磁石およびその製造方法を提供することを目的とする。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】前記課題を克服し、所期の目的を達成するため、本発明に係る希土類ボンド磁石は、希土類磁石粉末と樹脂バインダーとを所要の割合で混合した混合物の成形体からなる多孔質な磁石本体の空隙部が金属粉末で充填・被覆されると共に、前記金属粉末の充填・被覆部を含む磁石本体の表面全体が金属メッキ層で被覆されていることを特徴とする。

【0007】前記課題を克服し、所期の目的を達成するため、本願の別の発明に係る希土類ボンド磁石の製造方法は、希土類磁石粉末と樹脂バインダーとを所要の割合で混合した混合物の成形体からなる多孔質な磁石本体の空隙部に金属粉末を充填・被覆する工程を行なった後、前記金属粉末の充填・被覆部を含む磁石本体の表面全体を金属メッキ層で被覆する工程を行なうことを特徴とする。

【0008】前記課題を克服し、所期の目的を達成するため、本願の更に別の発明に係る希土類ボンド磁石の製造方法は、希土類磁石粉末と樹脂バインダーとを所要の割合で混合した混合物の成形体からなる多孔質な磁石本体を、金属粉末を添加したカップリング剤の溶液中に浸漬することで該磁石本体の空隙部や表面に金属粉末を付着させる工程を行なった後、前記磁石本体の空隙部や表

面に、ブラストメディアの打撃力によって更に金属粉末を充填・被覆する工程を行ない、次いで前記金属粉末の充填・被覆部を含む磁石本体の表面全体を金属メッキ層で被覆する工程を行なうことを特徴とする。

#### 【0009】

【発明の実施の形態】次に、本発明に係る希土類ボンド磁石およびその製造方法につき、添付図面を参照しながら以下説明する。図1は、実施例に係る希土類ボンド磁石を示すものであって、該希土類ボンド磁石10の磁石本体12は、Sm、Nd、Pr等の希土類元素の1種または2種以上を含む磁性材料の粉末に樹脂バインダーを添加して混練したものを、所要形状に射出または圧縮成形することにより得られる。この磁石本体12の表面に連通する空孔や溝等の空隙部14は、図2に示すように、アルミニウムやニッケル等の金属粉末16で充填・被覆されている。更に、金属粉末16による充填・被覆部を含む磁石本体12の表面全体は、ニッケルやクロム等の金属メッキ層18で被覆されている。

【0010】図3は、実施例に係る希土類ボンド磁石の製造方法の工程を示すフローチャートであって、先ず金属粉末16として鱗片状のアルミニウム粉末を添加したカップリング溶液中に磁石本体12を浸漬し、カップリング剤の作用によって磁石本体12の空隙部14や表面全体にアルミニウム粉末を付着させる。この磁石本体12をドライヤーで乾燥させたり、または自然乾燥することによって溶液の液切りを行なった後に、バレル処理に回される。カップリング溶液の配合例としては、キシレン：70.0wt%、MEK（メチルエチルケトン）：27.5wt%、オレイン酸：1.5wt%、シラン系のカップリング剤：1.0wt%、アルミニウム粉末：0.2〜2.5wt%のものが好適に用いられる。なお、カップリング剤としては、シラン系の他に、チタネート系やアルミニウム系等が適宜に使用される。

【0011】次に、アルミニウム粉末が付着された磁石本体12を、ブラストメディアとしての多数のステンレス球と、前述した工程で使用した金属粉末16と同じ鱗片状のアルミニウム粉末を所定量（例えば500個の磁石に対して0.5g）を入れたバレルタンクの内部に装入し、このタンクを回転させたり振動することにより生ずるステンレス球の打撃力によって、アルミニウム粉末を磁石本体12の空隙部14や表面全体に充填・被覆させる。このバレル処理を行なうに際し、前述したように磁石本体12の空隙部14や表面全体には予めアルミニウム粉末が付着しているため、当該バレル処理によるアル

ミニウム粉末の充填・被覆工程と相俟って、磁石本体12の空孔、溝等の空隙部14は確実にアルミニウム粉末で充填・被覆される。また、バレル処理のみでアルミニウム粉末を空隙部14に充填・被覆する場合に比べて時間を短縮することができる。なお、前述したカップリング溶液浸漬およびバレル処理工程で使用される金属粉末16として、アルミニウム粉末に代えてニッケル粉末や銅粉末等を用いてもよい。

【0012】前記バレル処理により金属被膜が施された磁石本体12をステンレス球と分離し、これを水道水を用いて揺動洗浄（洗浄処理）することで、不完全に付着している過剰のアルミニウム粉末を除去する。また、洗浄処理が完了した磁石本体12を、ドライヤーを用いて乾燥させたり、自然乾燥させる。

【0013】そして、得られた磁石本体12を、メッキ用金属としてニッケルを用いて電気金属メッキする。これにより、磁石本体12における表面の空孔、溝等の空隙部14がアルミニウム粉末（金属粉末16）で充填・被覆され、更にその表面全体がニッケルメッキ層（金属メッキ層18）で被覆された高い耐食性を有し、かつ機械的強度が向上した希土類ボンド磁石10が得られる。なお、電気金属メッキに用いられるニッケルとしては、例えば半光沢ニッケル5〜10 $\mu$ mと光沢ニッケル5 $\mu$ mとを混合したものが使用される。また電気金属メッキとしては、メッキ液が貯留されたバレルタンク内に磁石本体12を装入し、このタンクを回転させると共に該タンク内に配設した電極に電流を流すことによりメッキを行なうバレル法が好適に用いられる。メッキ液としては、公知のワット浴が好適である。なお、ニッケルメッキ層で被覆された希土類ボンド磁石10は、洗浄された後に乾燥される。

#### 【0014】

【実施例の試験例について】前述した実施例に係る製造方法により得られた希土類ボンド磁石および従来の電着塗装により樹脂被膜が被覆された希土類ボンド磁石の各20個について、80℃×95%の雰囲気中に置いて、錆の発生の有無を検査した結果を以下の表1に示す。なお試験結果は、夫々20個の希土類ボンド磁石に対する錆の発生個数の割合（錆の発生個数/20）で示す。また、実施例1の希土類ボンド磁石は、金属粉末がアルミニウム粉末で金属メッキ層がニッケルメッキ層であり、実施例2の希土類ボンド磁石は、金属粉末がニッケル粉末で金属メッキ層がニッケルメッキ層である。

#### 【0015】

〔表1〕

試験時間	100時間	200時間	300時間	400時間	500時間
実施例1	0/20	0/20	0/20	0/20	0/20
実施例2	0/20	0/20	0/20	0/20	0/20
従来例	0/20	0/20	0/20	0/20	0/20

【0016】また、実施例1,2の希土類ボンド磁石および従来例の希土類ボンド磁石の各20個について、ロードセルによって応力荷重を加え、破壊強度を測定した結果を表2に示す。

【0017】

〔表2〕

	破壊強度(kgf/mm <sup>2</sup> )	
	最大～最小	平均
実施例1	24～21	23.0
実施例2	25～22	23.5
従来例	10～8	9.0

【0018】すなわち、この試験結果から、磁石本体12の空隙部14を金属粉末16で充填・被覆し、更にその表面全体を金属メッキ層18で被覆した実施例の希土類ボンド磁石10は、樹脂被膜を施した従来例の希土類ボンド磁石に比較して、耐食性(防錆効果)および破壊強度が共に向上することが明らかとなった。

【0019】なお、実施例のパレル処理は、パレルタンクを回転させたり振動することによりブラストメディアの打撃力を得るようにしたが、本願はこれに限定されるものでなく、タンクに設けたノズルからブラストメディアと金属粉末とを混合したブラスト媒体を空気圧により磁石本体に吹付けることにより、該磁石の空隙部や表面に所定厚みで金属粉末を付着させるものであってもよい。またブラストメディアとしては、ステンレス球に限らず、硬質めっきを施したスチール球、ニッケル球、銅球等を適宜に使用し得る。

【0020】

\*【発明の効果】以上説明した如く、本発明に係る希土類ボンド磁石およびその製造方法によれば、磁石本体の空隙部に金属粉末を充填・被覆し、更に磁石本体の表面全体を金属メッキ層で被覆したことによって、希土類ボンド磁石の耐食性および機械的強度が向上する。従って、本発明に係る希土類ボンド磁石を用いた製品においては、その組立工程中に損傷したり、運搬時に誤って破壊するのを抑制することができ、取扱が容易となる利点を有する。また、樹脂層がないため耐熱性が向上する効果もある。

20

【0021】前記磁石本体の表面全体を金属メッキ層で被覆する前に、予め磁石本体の空隙部に金属粉末を充填・被覆するので、有害なメッキ液、洗浄液の侵入が防止され、内部より発錆してメッキ層が剥離する等の耐食性の劣化がなく、メッキ層の密着度が向上する。また、磁石本体の表面に予め金属粉末をカップリング剤により付着させた後、ブラストメディアによる金属粉末の充填・被覆工程を行なうことにより、空隙部への金属粉末の充填・被覆が確実かつ均一になされる。従って、磁石本体の表面全体に均一な金属メッキ層を施すことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例に係る希土類ボンド磁石を示す断面図である。

【図2】実施例に係る希土類ボンド磁石の要部を拡大して示す説明図である。

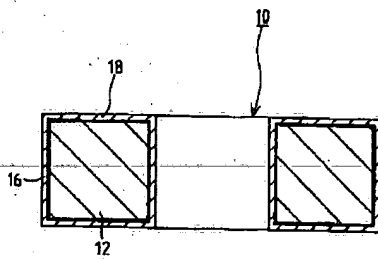
【図3】実施例に係る希土類ボンド磁石の製造方法の工程を示すフローチャート図である。

【符号の説明】

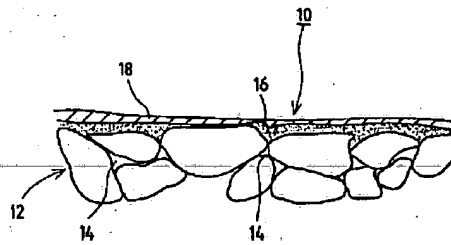
- 12 磁石本体
- 14 空隙部
- 16 金属粉末
- 18 金属メッキ層

\*

【図1】



【図2】



【図3】

